

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-320184

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

G11B 19/12

(21)Application number : 08-131580

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.05.1996

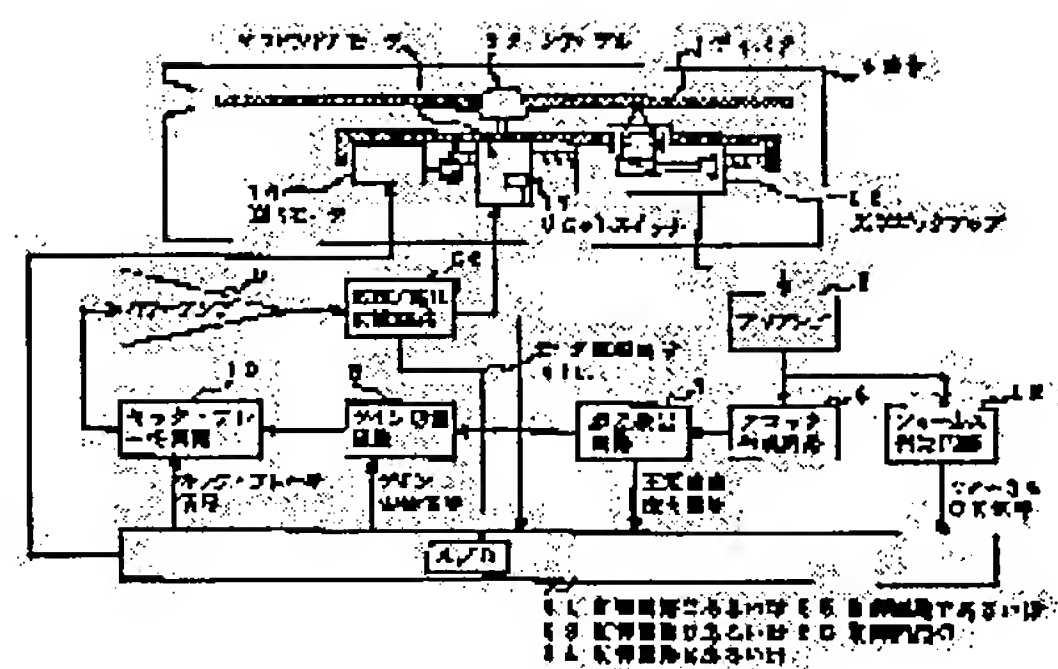
(72)Inventor : NIWAYAMA MASANORI

## (54) DISK-DETECTING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely decide the diameter of a disk and also to attain the discrimination of the individual insertion of a CD single adapter by detecting the change in a starting current of a spindle motor and a motor current after the start of rotation.

SOLUTION: By a current/voltage-converting circuit 50, the current of the spindle motor 2 is converted into a voltage signal, and a motor current signal  $V_m$  is outputted and transmitted to an A/D converter part of a control circuit C51. By the control circuit C51, the starting current of the spindle motor 2 and the motor current signal  $V_m$  after the start of rotation are fetched from the current/voltage converting circuit 50 to perform the A/D conversion. Next, the decision of diameter of the disk 1 and the discrimination of individual insertion of the CD single adapter are executed, in according with both currents after the A/D conversion. Meanwhile, it is preferable that the decision of disk diameter is made by detecting the temporal change in the difference between the starting current of the motor and the motor current  $V_m$  after the start of rotation or by detecting the temporal change in the ratio of the motor current  $V_m$ s.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

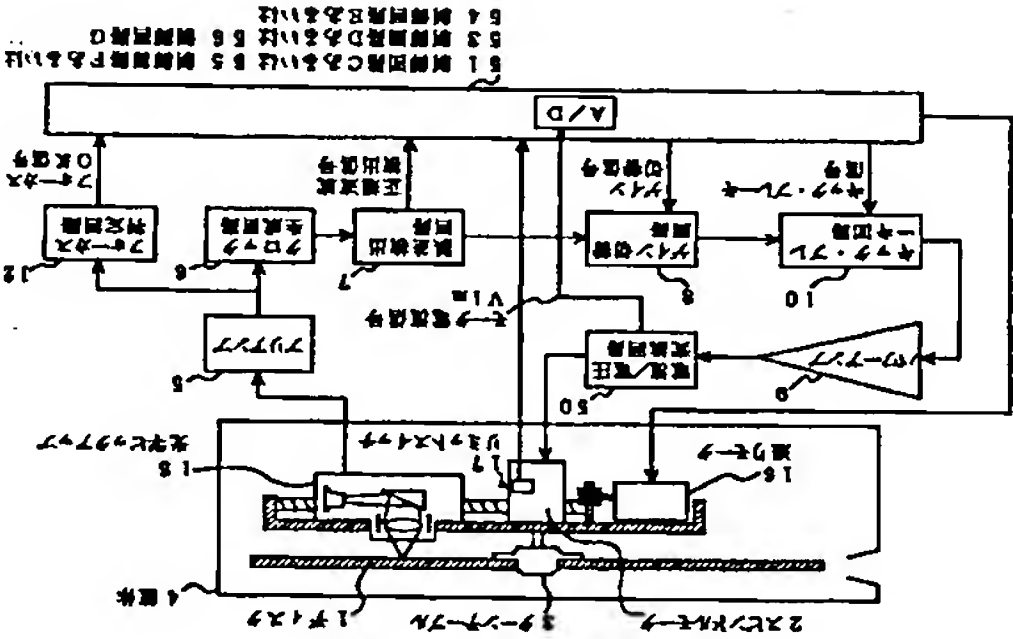
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)IntCl. <sup>4</sup> G 11 B 19/12	識別記号 5 0 1	庁内整理番号 F I G 11 B 19/12	技術表示箇所 5 0 1 Q
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)			
(21)出願番号 特願平8-131580	(71)出願人 00006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 庭山 正紀		
(22)出願日 平成8年(1996)5月27日	(72)発明者 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内 (74)代理人 非理士 大岩 増雄		

(54)【発明の名称】 ディスク検出装

(57)【要約】  
【課題】 従来のディスク回転サーボの整定までの時間計測を使うディスクサイズ検出法は外乱振動の影響を受ける、光学的センサを使うディスクサイズ検出法では外乱光の影響がある、また、ともにCDシングルアダプタの単独装填の検出ができないという課題があった。  
【解決手段】 スピンドルモータの強制駆動時の起動電流とモータ電流の時間変化を検出・比較してディスクの慣性を区分し、CDシングルアダプタ単独装填、ディスクサイズの判定を行う。



(2) 1 2 特開平9-320184

【特許請求の範囲】  
【請求項1】 各々異なる直径のディスクを対象とし、ディスクに回転駆動力を与えるモータ、このモータへの駆動電力を供給する電力供給回路、及びディスクの回転制御を行う回転制御手段を有する記録または再生装置で使われるディスク検出装において、モータに所定の電圧を印加して回転駆動させるモータ起動手段、モータの起動電流を検出するモータ電流検出手段、モータ起動手段とモータ電流検出手段によりモータの起動電流と回転後のモータ電流を検出し、両電流に基づきディスクの直径を判定する手段を有することを特徴とするディスク検出装。  
【請求項2】 ディスクの直径の判定は、モータの起動電流と回転駆動後のモータ電流の比の時間変化を検出してなされることを特徴とする請求項1記載のディスク検出装。  
【請求項3】 ディスクの直径の判定は、モータの起動電流と回転駆動後のモータ電流の比の時間変化を検出してなされることを特徴とする請求項1記載のディスク検出装。  
【請求項4】 モータ電流検出手段は、モータへの電力供給回路の電源端子の電流あるいはグラウンド端子の電流を検出するよう構成されたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項記載のディスク検出装。  
【請求項5】 電力供給回路は、ディスク駆動モータ以外の他の負荷への電力供給も行うものであって、上記モータ回転駆動の際に、この電力供給回路から他の負荷への電力供給出力が変動しないよう制御する手段を有していることを特徴とする請求項4記載のディスク検出装。  
【請求項6】 モータ起動電流の正常値範囲に関するデータを保持する手段、このデータと計測された起動電流の比較を行う起動電流比較手段、起動電流比較手段の比較結果に基づき、記録または再生装置の異常の有無を判断する手段とを有していることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか一項記載のディスク検出装。  
【請求項7】 モータ電流の実際の速度と対象とするディスクで想定される電流変化速度とを比較する手段、想定されるよりも大きい変化速度のときCDシングルアダプタが単独で装填されたと判断する手段を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか一項記載のディスク検出装。  
【請求項8】 モータ電流の実際の速度と対象とするディスクで想定される電流変化速度とを比較する手段、想定されるよりも小さい変化速度のときに異常と判断する手段を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか一項記載のディスク検出装。  
【請求項9】 CDシングルアダプタ単独装填が対象ディスク装填かの判定はモータ起動後の第1の時点でを行い、ディスクの直径の判定はそれより後の第2の時点で

行うよう制御する手段を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか一項記載のディスク検出装  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【発明の属する技術分野】 この発明は各々異なるサイズのディスクを対象として光学的に記録あるいは再生を行う装置に使用されるディスク検出装に関するものである。  
【0002】  
【従来の技術】 異なるディスクを扱う光学的記録または再生装置の代表として、コンパクトディスクプレーヤ（以下コンパクトディスクをCDと略す）を取り上げて説明する。CDプレーヤでは、12cm直径の標準のディスクと、CDシングルと呼ばれる8cm直径のディスクを再生対象とする。  
【0003】 図12は従来の技術になるCDプレーヤのディスク回転制御装置、即ちCLV (CONSTANT LINEAR VELOCITY、線速度一定の略) サーボを中心としたディスク回転制御装置のブロック図である。図において、1はターンテーブル3に設置されたコンパクトディスク（以下CDディスク、あるいはディスクと略す）、2は上記ターンテーブル3を回転駆動するスピンドルモータ、4は上記ディスク1、スピンドルモータ2、ターンテーブル3等を収容する筐体である。15はディスク1に対向して設けられた光学ピックアップ（以下ピックアップと略す）で、図示しないレーザ光源、光学系、光センサ等を内蔵している。16はピックアップ15をディスク径方向に移動させる働きを有する送りモータ、17はピックアップ15がディスク1の情報記録領域の最内周部にあることを検知するためのリミットスイッチである。  
【0004】 5はピックアップ15の出力からサーボ動作や信号検出に必要な信号を受けこれを加工、出力するプリアンプ、6は記録情報に含まれるクロック信号を再生するクロック生成回路、7はクロック生成回路6のクロック出力と、図示しない基準クロックとからディスク線速度の正規線速度からのずれを求める誤差検出回路、8はゲイン切替回路であって、その目的、働きは後述する。9は入力信号を電力増幅してスピンドルモータ2を駆動するパワーアンプ、10は安定なCLV動作が期待できないスピンドルモータの回転起動時や回転停止時に、外部命令（図中のキック・ブレーキ信号）を受けてスピンドルモータを強制駆動するキック・ブレーキ回路である。ここでは、強制加速動作をキック、また、回転停止のための逆転電圧印加動作をブレーキと呼んでいる。12はフォーカス判定回路であって、光学式プレーヤに関する技術として知られている焦点サーボ（フォーカスサーボ）に関する機能を有し、ディスクから正常な光量の戻り光、即ち読み取り光が得られているか（フォ



3  
ーカスがあっている)、得られていないか(フォークスがはずれている)を判定し、正常な戻り光が得られている場合には図示のフォークスOK信号を出力する。11はCDブレイヤシステムの動作を制御する制御回路であり、本制御回路の働きについては後述する。

10  
【0005】誤差検出回路7から取り出される正規速度検出信号について説明する。正規速度検出信号は、ディスク1から読取った信号をもとに検出される線速度がほぼ正規線速度かどうかを示す信号である。この目的で言えば、一般に引き込み範囲が有限であるPLL (PHASE LOCKED LOOP) 技術を用いることの多いクロック生成回路6が読取り信号に位相ロックしているかどうかで線速度が正規速度近傍かどうかを判断する方法もある。いずれにしても、線速度が正規速度近傍にあるか、大きくずれているかを判断する信号は特に新しい技術でなく、従来からCDブレイヤに備わっている基本機能である。

20  
【0006】前述のように、CDディスクには2つのサイズがあり、その形状の相違から慣性も12cmディスクが8cmディスクの2.5倍程度と大きく異なる。この結果、スピンドルモータ2に同一の駆動力を与えたときの線速度の変化もディスクサイズで異なる。これはCLVサーボルーブのルーブゲインがディスクサイズで異なることを意味し、サーボの最適性能を得ようとする上でディスクサイズの相違によるサーボルーブゲインの変化が問題となる。このため、従来からなんらかの方法でディスクサイズを検知し、そこから得られるディスクサイズ情報に応じて図示のゲイン切替信号を生成し、ゲイン切替回路8でゲインを切替えて、サーボルーブ特性を最適化することが行われてきた。具体的には、12cmディスクと8cmディスクの場合では、前者は後者の場合より2倍から3倍だけCLVサーボ系のゲインを上げ設計がなされる。

30  
【0007】さて、上記説明は本来の再生対象であるディスクのサイズに関する議論であるが、さらにCDブレイヤにおいてはCDシングルアダプタという特殊なアクセサリを考慮する必要がある、特にそのCDシングルアダプタの単独装着が問題となる。図18はいわゆるCDシングルアダプタ19に、8cmのディスク1を装着したものである。CDシングルアダプタ19は、機構上から、12cmディスクは扱えるが8cmディスクが扱えないCDブレイヤにおいて、8cmディスクを再生する場合に使われるものであり、図18に示すように、8cmディスク1の周囲をツメで引っかけて、外径を12cmにするドーナツ状の構造を有している。

40  
【0008】CDシングルアダプタが正しく使われる場合には、CDブレイヤは12cmディスクと判断して再生動作を行えばよいので特に問題はないが、8cmディスクを装着しないでCDシングルアダプタだけをCDブ

4  
レーヤに装着する誤操作が考えられる。多くのCDブレイヤでは、CDシングルアダプタをローディングすると図17のようになる(CDシングルアダプタ単独挿入を行うと、CDブレイヤのローディング機構によっては内部でひっかかり取り出せなくなる可能性もあるが、本発明ではこの問題は扱わず、ローディング・イジェクトが可能であるという前提で説明する)。この状態では、スピンドルモータ2およびターンテーブル3にはなんら機械的負荷のない状態になる。

10  
【0009】さらに、操作者が引き起こす誤った操作例として、ディスクを裏返してブレイヤに装着すること(以下、裏入れと呼ぶ)が考えられる。

20  
【0010】以上示したように、8cmディスクが12cmディスクかの判定はCLVサーボにとって必要であり、ディスクサイズ検出装置にその機能が求められる。さらに上記CDシングルアダプタ単独挿入の状態やディスク裏入れの状態をCDブレイヤ自体が検知できないと、表示装置を使って、上記のような誤操作に関し操作者に警告を発することができず、操作者の誤解や操作知識の不足による不要な修理依頼を防ぐことができない。

30  
【0011】従来例1.次にディスクサイズの検出の従来例を示す。処理フローについて図14と図16を用いて説明する。図16は8cmディスクと12cmディスクにおける再生起動後のディスク回転数の時間変化を説明する図である。図の実線と破線はそれぞれ8cmディスク、12cmディスクの特性を示している。図14のステップ101でピックアップ15をディスクの最内周に移動させる。これは、制御回路11が図示しない手段によって送りモータ16を回転起動させ、リミットスイッチ17がONになった位置で送りモータを停止させる手順により行われる。ステップ102でピックアップ15による光学読取り動作を開始させる。この光学読取りの過程でフォークス判定回路12が機能し、記録面があって正常な戻り光量が得られるとフォークスOK信号を出力し、それを制御回路11が検知する。ステップ103でフォークスOK判定を行い、戻り光がなくNOの判断のときはステップ104でディスク裏入れか、CDシングルアダプタ単独挿入かのいずれかであるという決定・出力を行う。この場合、図による説明は略すが、再生起動動作を取りやめ、表示部にERROR等の警告表示を出力したり、さらに、装填されたディスクをイジェクトするように動作するよう設計することが多い。ステップ103でフォークスOK (YES) であると判断すると、ステップ105でタイマーT1をカウント起動する。これは図16の時間軸t=0のタイミングである。ステップ106で一定時間スピンドルモータ2をキックする。これは制御回路からキック・ブレイキ回路10に対して送られるキック・ブレイキ信号をキックのモードにすることで行われる。キック動作時のスピンドルモータ印加電圧は、パワーアンプ9の最大出力電圧として説

5  
6  
トランジスタ14に入射し、このトランジスタ14をONさせる。一方12cmディスクの場合とCDシングルアダプタの場合には、それらが光を遮るため、フォトランジスタ14には光が入射せず、フォトランジスタはOFFFの状態となる。このようにフォトランジスタ14のON、あるいはOFFFの信号でディスクサイズに関する情報が得られ、制御回路A18に取り込まれる。発光ダイオード13とフォトランジスタ14の周辺回路についての具体的な詳細な説明は従来から多く事例があるので、説明を省く。

10  
【0014】図15を用いて、本従来例の処理フローを説明する。図15のステップ201でピックアップ15をディスク1の最内周に移動させ、ステップ202で光学読取り動作を開始し、ステップ203でフォークスOK信号の状態を判断する。ステップ203でフォークスがOKでない(NO)場合は、ディスク1が裏かCDシングルアダプタ単独挿入ということになる。その場合、ステップ204でフォトトランジスタ14の状態を判定し、それがON (YES) ならばステップ206でディスク1が8cmで裏入れであると決定・出力する。ステップ204でフォトトランジスタ14がOFF (NO) の場合には、ステップ205で12cmディスク裏入れかCDシングルアダプタ単独挿入のいずれかという決定・出力を行う。ステップ203でフォークスがOK (YES) の場合には戻り光がある、即ち記録面が正常な位置にあるということになる。ステップ207でフォトトランジスタ14の状態を判定し、ON (YES) であればステップ208で正常方向の8cmディスクと決定する。一方ステップ207でフォトトランジスタ14がOFFFであれば、ステップ209で正常方向の12cmディスクであると決定する。

15  
【0015】

【発明が解決しようとする課題】CDシングルアダプタの単独挿入の識別の可否も含め、前記従来技術になる2種類のディスクサイズ検出手段のもっている課題を以下にまとめる。

16  
【0016】従来例1について、

40  
①本方式はディスクサイズ決定の一連の動作の間、ディスクからの信号の読取りが連続して安定であることを前提にしている。一方、車載用途のCDブレイヤやポータブル用途のCDブレイヤではその動作途中で外乱振動が印加され、読取り動作が途切れる場合が多い。一般に読取り動作の復活はディスクを回転数をゼロから正規回転に加速するのと同程度の時間を要すること、振動の継続状態が不定のため復活にどれだけ時間がかかるかも不定になることから、振動で一度再生が途切れるとタイマーT1の時間計測が全く無効になり、信頼性の高いディスクサイズ検出ができない。

50  
②CDシングルアダプタの単独挿入については、ディスク裏入れと区別ができない。

【0017】従来例2について、  
①一般に高価である光学部品、例えばフォトランジェンズが必要である。

②太陽光や照明光が外乱光としてCDプレーヤ筐体内部に侵入し、それによりフォトランジェンズ14が誤検知する危険性がある。あるいはそれ故に遮光対策が必要である。

③CDシングルアダプタの単独挿入と12cmディスクの裏入れが区別できない。

【0018】以上示すように、従来のディスクサイズ検出法にはそれぞれ異なる問題があるが課題があり、また共にCDシングルアダプタ単独挿入の確実な識別はできない。この発明は上記の問題点を解消するためになされたものである。

【0019】  
【課題を解決するための手段】この発明に係るディスク検出装置は、各々異なる直径のディスクを対象とし、ディスクに回転駆動力を与えるモータ、このモータへの駆動力を供給する電力供給回路、及びディスクの回転制御を行う回転制御手段を有する記録または再生装置で使われるものであって、モータに所定の電圧を印加して回転駆動させるモータ起動手段、モータの駆動電流を検出するモータ電流検出手段、モータ起動手段とモータ電流検出手段によりモータの起動電流と回転駆動後のモータ電流を検出し、両電流に基づきディスクの直径を判定する手段を有するものである。

【0020】また、上記構成において、ディスクの直径の判定は、モータの起動電流と回転駆動後のモータ電流の差の時間変化を検出してなされるものである。

【0021】また、ディスクの直径の判定は、モータの起動電流と回転駆動後のモータ電流の比の時間変化を検出してなされるものである。

【0022】また、モータ電流検出手段は、モータへの電力供給回路の電源端子の電流あるいはグラウンド端子の電流を検出するよう構成したものである。

【0023】また、上記構成において、電力供給回路は、ディスク駆動モータ以外の他の負荷への電力供給も行いうものであって、上記モータ回転駆動の際に、この電力供給回路から他の負荷への電力供給出力が変動しないよう制御する手段を有しているものである。

【0024】また、モータ起動電流の正常値範囲に関するデータを保持する手段、このデータと計測された起動電流の比較を行う起動電流比較手段、起動電流比較手段の比較結果に応じ、記録または再生装置の異常の有無を判断する手段とを有しているものである。

【0025】また、モータ電流の実際の速度と対象とするディスクで想定される電流変化速度とを比較する手段、想定されるよりも大きい変化速度のときCDシングルアダプタが単独で装填されたかと判断する手段を有しているものである。

50 【0030】実施の形態1、本発明の実施の形態1を、

【0026】また、モータ電流の実際の変化の速度と対象とするディスクで想定される電流変化速度とを比較する手段、想定されるよりも小さい変化速度のときに異常と判断する手段を有しているものである。

【0027】また、CDシングルアダプタ単独装填が対象ディスク装填かの判定はモータ起動後の第1の時点で行い、ディスクの直径の判定はそれより後の第2の時点で行うよう制御する手段を有しているものである。

【0028】

【発明の実施の形態】具体的に本発明の実施の形態を述べる前に、本発明のすべての実施の形態に共通する基本原理に関して説明する。図2はモータ印加電流Vdとスピンドルモータ2の等価回路であり、Imはモータ電流、Rmは巻線抵抗、Vrは起電力である。スピンドルモータは回転数Nに比例した起電力を発生し、この結果モータ電流は回転数に応じて下式のようになる。

$$I_m = (V_d - V_r) / R_m$$

$$= V_d / R_m - K N / R_m$$

ここで回転数ゼロ(N=0)の場合のImはVd/Rmであり、これを起動電流(I<sub>s</sub>)と呼ぶ。Kは比例常数であり、回転数が上がるとモータ電流Imは回転数に比例した値の電流減少が生じる。一方、図3は現実の動作を示すものである。本図はCDシングルアダプタが単独で装填された場合(図では2点鎖線)、と8cmディスクの場合(実線)と、12cmディスクの場合(破線)の3つの場合において、スピンドルモータ2に一定の電圧を与えて回転駆動させたときのモータ回転数N(上図)とモータ電流Im(下図)の時間変化を示した図である。

【0029】スピンドルモータ電流が上式が示すように時間とともに直線的に減少しないのは、モータ軸受け部等の機械的負荷の存在のためである。CDシングルアダプタ単独の場合は、スピンドルモータの慣性は最も小さく、極めて高速に回転数Nが上昇し、同時にモータ電流Imも急激に減少する。12cmディスクがターンテーブルに装着された場合は最も慣性が大きいので、相対的に最もゆっくりと回転数が上昇し、同時にモータ電流の減少の時間変化も小さい。8cmディスクの場合は両者の中間の変化である。なお、図3におけるディスク回転数Nの基準線500rpmとは、ディスクの最内周部で線速度一定のサーボをかけたときの平均的正規回転数である。また時間t=0で回転駆動し、t=tadはディスクなしの場合に500rpmに達する時間、t=t8は8cmディスクが500rpmに達する時間、t=t12は12cmディスクが500rpmに達する時間とする。本発明はモータを回転駆動したときに、ディスクの有無、ディスクサイズに応じてモータ電流の時間変化が以上のように異なった変化をみせることを利用したものである。

50 【0030】実施の形態1、本発明の実施の形態1を、

図1、図3、図4、図5を用いて説明する。図1は本発明に係るディスク検出手段のブロック図である。本図において、符号1から15から17は従来例と同一内容であり、符号50以上が新たな要素である。51はA/D(アナログ/デジタル)変換部を内蔵した制御回路C、50はスピンドルモータ2の電流を電圧信号(モータ電流信号Vimと呼ぶ)に変換し、その出力を制御回路C51のA/D変換部に伝える電流/電圧変換回路である。

【0031】図4は電流/電圧変換回路50の構成例を示したもので、他の図と同一符号は同一部分を示す。スピンドルモータ2に関して、説明のためにモータ巻き線を追加記入している。52は検出抵抗Rsである。なお、本図でパワーアンプ9は、正電源、負電源の正負電源が供給され、対グラウンドで正負の信号を出力できるものである。本図の回路ではモータ電流Imが検出抵抗Rs52を流れ、その両端にモータ電流信号Vim=Rs×Imの電圧が生じることで電圧出力を得ることができる。

【0032】図5は図1に示すシステムにおける制御回路C51の処理シーケンスを示すフローチャートであり、これと前述の図3を用いて実施の形態1の動作を説明する。図5において、ステップ501で光学ピックアップ15をディスク1の最内周に移動させ、ステップ502で光学読取りを開始し、ステップ503で戻り光の有無、即ちフォーカスOK信号を判定する。ステップ503でフォーカスOK(YES)ならば、ステップ505でフラグFを1にセットし、ステップ503でフォーカスOKでない(NO)ならば、ステップ504でフラグFをゼロクリアする。ステップ506でキック・ブレーキ信号を用いて、キック・ブレーキ回路10を制御してスピンドルモータ2の回転(強制加速)のモードにする。このタイミングは図3のt=0である。その直後にステップ507でモータ電流信号Vimを電流/電圧変換回路50から取り込み、制御回路C51内でA/D変換し、ステップ508で起動電流値Vimsとして一時記憶する。ここではA/D変換後のデジタル数値も同じ変数表記を用いる。ステップ509でTs1なるウェイトを行う。このTs1とは、例えば、図3のtadに相当する時間である。

【0033】ウェイトの後ステップ510で再度Vimを取り込み、A/D変換し、ステップ511で、記憶している起動電流Vimsとの差を取り、ΔVimとする。ステップ512でΔVimと固定値A1の大小関係判断する。また、ΔVimがA1より小さい場合は、ステップ514で別の固定値A2と大小比較する。ここでA1、A2について説明する。いま、スピンドルモータ2自身の特性やキック時の印加電圧が平均的特性の場合を考える。図3のt=0でのモータ電流値、即ち起動電流に対応するモータ電流信号値をVimsとする。CDシングルアダプタ単独挿入のようにスピンドルモータ

タの負荷がない場合、t=tadのタイミングのモータ電流信号の起動電流に対する平均的減少量をΔVimdとする。同様に、ディスクが8cmの場合、tadにおける起動電流に対する平均的減少量をΔVim8とし、ディスクが12cmの場合ΔVim12とする。

【0034】いま、固定値A1をΔVimadとΔVim8の中間値とすると、現実のシステムでt=tadにおけるΔVimがA1より大きいということはディスクがない状態であろうという判断ができる。また、固定値A2をΔVim8とΔVim12の中間値とすると、現実のシステムでt=tadにおけるΔVimがA2より大きいということはディスクなしかディスクが8cmと大きいと言える。以上の原理で図5のステップ512の大小比較でYESということとは負荷がない、即ちCDシングルアダプタ単独挿入という判断ができ、ステップ513でその旨を決定する。

【0035】ステップ512の判定がNOならば8cmか12cmのディスクが存在することが判断できる。ステップ514の大小判断でYESということはディスクが8cmということになり、ステップ515で以前記憶したフォーカスOK信号、即ちフラグFが1ならばステップ516で正規方向の8cmディスクという決定がなされる。ステップ515でフラグF=0ならば、ステップ517で8cmディスクの裏入れと決定する。ステップ514でNOならば12cmということになり、ステップ518でフラグF=1ならば、ステップ519で正規方向の12cmディスクと決定する。逆にステップ518でフラグF=0ならば、ステップ520で12cmディスクの裏入れと決定する。このような過程でなされるディスクのサイズや裏表の判定、CDシングルアダプタ単独挿入の判定の結果を受けて、例えば図示しない裏入れの警告表示や、図示しないCDシングルアダプタ単独挿入の警告表示を行う。

【0036】なお、本実施の形態1では、フォーカス判定、即ち記録面の有無の判定を組み合わせてディスクサイズ、種類のみにならず裏入れの判定も行なっているが、フォーカス判定処理、及びその結果のフラグFを用いない状態でも、少なくともディスクサイズとCDシングルアダプタの単独挿入の識別が可能であるということとは前述の説明から容易に判るであろう。

【0037】実施の形態2、上記実施の形態1では、モータ電流の変化を起動電流との差として扱っているが、例えばモータの巻線抵抗やキック時の印加電圧が個々に異なり、平均的特性から大きくずれると、起動電流もその後のモータ電流も、その絶対値も変化し、判定基準A1、A2の妥当性が低下する。この意味で、モータ電流を起動電流からの差で扱うのではなく、起動電流に対する比率で扱うと、上記個々の特性の相違の影響を緩和でき、このような実施の形態2を実施したCDプレーヤ構成は図1と共通であるが、制御回路の処理が異なり、制



御回路として制御回路D53を用いる。

【0038】図6はモータ電流を起動電流に対する比率で扱う場合の制御回路D53の処理フローであり、図5に対しステップ番号にダッシュを付けた処理ステップのみに異なる。図6のステップ508'では、起動電流に対するモータ電流値Vimを取り込んでVimsとして記憶するとともに、あらかじめROM(読み出し専用メモリ)領域に記憶している平均的起動電流値Vims0との比kを求め、これも記憶する。このkを使い、図6のステップ512'では図5の固定値A1をA1×kに、ステップ514'では図5の固定値A2をA2×kに置き換えて大小判定を行う。即ち、例えば起動電流の平均値に対して、実際の測定値が20%大きい場合(k=1.2)には、固定値A1、A2も20%大きくして判定に用いるということであり、モータ起動電流のばらつきを打ち消した判定がなされる。

【0039】実施の形態3、実施の形態1では、ディスクサイズ検出をt=tadのタイミングで行なっているが、このようにスピンドルキック開始からあまり時間をおかずに判定を行う場合、CDシングルアダプタ単独準入であれば、スピンドルモータの回転数が極端に上昇することがなく、この点はモータの寿命や騒音の点で有利である。一方ディスクがある場合には、その回転数がかなり小さいので、モータ電流の変化、即ちモータ電流値Vimの変化もかなり小さく、A/D変換回路の分解能の高さを要求することになる。この点を緩和するのが実施の形態3である。

【0040】実施の形態3は実施の形態1と同様なシステムであるが、制御回路の処理のみが異なり、この意味で図1の構成図において制御回路が制御回路E54となる。以下に図7の処理フローと図3を用いて説明する。図7の処理フローのステップ701から713まではそれぞれ図5のステップ501からステップ513と同様の処理である。即ち、スピンドルモータのキック起動から時間Ts1経過後のモータ電流値をもとに固定値A1と比較し、まずCDシングルアダプタが否かを判断する点までは図5と共通である。ステップ712でNOの判定の場合、これは8cmか12cmのディスクのいずれかであることが判明する。その後、ステップ714でTs1'なる時間ウェイトを行う。この場合、Ts1+Ts1'=Ts2とし、Ts2は図3に示すように、ディスクが8cmディスクの場合に概略正規回転数に達する所要時間である。ステップ715でVimを取り込み、ステップ716で記憶している起動電流値Vimsとの差を取ってΔVimsとし、ステップ717で新たな固定値A3と比較する。

【0041】ここでA3について説明する。いま、スピンドルモータ自身の特性やキック時の印加電圧値が平均的特性の場合を考えると、図3のt=0でのモータ電流値、即ち起動電流に対応するモータ電流値をVim

sとする。ディスクが8cmの場合、t=Ts2(Ts1+Ts1')におけるモータ電流値の起動電流に対する平均的減少量をΔVim8とし、ディスクが12cmの場合ΔVim12とする。いま、固定値A3をΔVim8とΔVim12の中間値とすると、現実のシステムでt=Ts2におけるΔVimがA3より大きいということはディスクが8cmということになる。即ち、ステップ717でΔVimがA3より大きい(YES)場合は、ディスクが8cmであると判断され、ステップ718で記憶しているフラグFが1の場合には(YES)ステップ719で正常方向の8cmディスクと決定・出力を行う。ステップ718でフラグF=0ならば、ステップ720で8cmディスクの裏入れと決定する。一方ステップ717でNOならばディスクは12cmと判断され、ステップ721でフラグF=1ならば、ステップ722で正常方向の12cmディスクであると決定・出力する。またステップ721でフラグF=0ならば、ステップ723で12cmディスクの裏入れと決定・出力する。

【0042】実施の形態4、以上に示した実施の形態では、図4に示した回路のごとく、モータ電流の検知を、文字とおりに直接モータ電流を検出することで行なっている。図4の事例では、前述のように、パワーアンプ9を正負電源で駆動しており、そのため電流検出抵抗52の一方をグラランドに接続することが可能であり、片電源で動作する簡便なA/D変換回路に接続する上で有利である。一方、パワーアンプとしてはいわゆるBTL(BALANCED TRANSLER)回路構成で、片電源のものを使う事例が多く、この場合スピンドルモータの2つの駆動端子の電位が共に変化することになり、A/D変換器への接続が困難となるが、いわゆる差動増幅器のような追加回路が必要となる。発明の形態4はこのような追加回路を取り出す方法を示す。

【0043】図8は図1のパワーアンプ9と電流/電圧変換回路50の部分に代わるものを示したものである。図8において、2はスピンドルモータであってこれらのもので同一であるが、接続を明確に示すために内部の巻き線を具体的に示している。9aはパワーアンプであって、この場合はBTL構成を有する集積回路であり、2つの入力端子、2つの出力端子、正電源端子、グラランド端子を有し、内蔵の2つの増幅器が互いに逆位相で増幅するよう接続されている。52aはRなる抵抗であり、機能は図4の場合と同様で電流を電圧に変換する働きで用いられる。この抵抗の降下電圧を制御回路C51のA/D変換器の入力としている。図8において、パワーアンプ9aの2つの入力の片方には基準電圧が印加され、他方の入力にはスピンドルモータ2の駆動信号が入力される。これは図示しない前段の回路が例えば+5V電

仮想グラランドとしてサーボ信号を処理する場合に一般的に用いられる接続法である。

【0044】電流検出抵抗Rs52aはパワーアンプ9aのグラランド端子とグラランドの間に接続される。一般にBTL増幅器のグラランド端子には負荷電流(I<sub>m</sub>)にほぼ同じ電流と、負荷電流に相関がなく、集積回路自身が消費する電流(I<sub>c</sub>)が加算された電流(I<sub>r</sub>)が流れる。この意味でグラランド端子電流を検出する方法は正しくスピンドルモータ電流のみを検出できているとは言えないが、前述の図5のステップ511にあるように、モータ電流の変化のみを扱う(起動電流とその後のモータ電流の差をとって扱う)ので集積回路の定常的消費電流は打ち消される。このようにパワーアンプがBTL構成であっても、その回路のグラランド電流を検出し、それをモータ電流信号として使うことが可能である。

【0045】図9は図8とは逆にパワーアンプ機能をもつ集積回路の電源端子側に電流検出抵抗Rs52aを接続した例であり、図8とは同一符号により同一部分を示す。図9では、制御回路C51の電源端子とパワーアンプ9aの正電源端子に、例えば+5Vを共通に給電しており、動作の前提として制御回路に内蔵されるA/D変換回路がほぼ電源電圧に近い入力電圧までA/D変換できるものとする。この接続の場合も、電流検出抵抗Rs52aには、負荷電流、即ちスピンドルモータ電流(I<sub>m</sub>)と集積回路の消費電流(I<sub>c</sub>)が流れるが、図8の場合と全く同様な理由で集積回路自身の消費電流は制御回路の演算で打ち消される。このようにパワーアンプがBTL構成であっても、その回路の電源電流を検出し、それをモータ電流信号として使うことが可能である。

【0046】実施の形態5、CDプレーヤの具体的設計では、通常4つのパワーアンプが使われる。それらはスピンドルモータ用、送りモータ用、フォーカスサーボ用(焦点サーボ用)、トラッキングサーボ用(トラッキング従サーボ用)である。近年これら4つのパワーアンプをひとつの集積回路に内蔵する設計事例が多い。この場合図8、図9に示したグラランド、あるいは電源端子を使ったスピンドルモータ電流検知において問題を生じる。それは、ディスクサイズ検出の際にスピンドルモータ以外にもグラランド、あるいは電源端子に流れ、純粹にスピンドルモータ電流のみを検出しているとは言えなくなることである。

【0047】この問題への回答を実施の形態5として説明する。実施の形態5で使われるシステムは図1と共通であるが、制御回路の処理が異なり、制御回路F55を用いる(図示しない)。パワーアンプは上記の4チャンネルの集積回路であるが、図では1チャンネルのみ表現している。以下に図10を用い、制御回路F55の処理フローを説明する。図10は図5に示す処理フローのステップ505のあとに505aを、図5のステップの5

16、519の後にステップ521とステップ522を追加した以外は同一処理である。ステップ505aは、ステップ502で起動した光学読取り動作を停止させるものである。ステップ521はステップ506で開始したスピンドルキックを停止させる処理であり、ステップ522は光学読取り動作を再び起動する処理であり、決定したディスクサイズに応じてCしVサーボのゲインを設定し、通常の再生動作を進めていく。

【0048】図10のステップ506からステップ510が真にディスクサイズを決めるために必要な処理であるが、この期間には上記の処理により光学読取り動作がなされておらず、唯一スピンドルモータのみが動作している。この意味で、ひとつの集積回路に複数のパワーアンプが同居しているも、その電源端子、あるいはグラランド端子の電流変化を生じるのはスピンドルモータの電流のみとなり、図8、図9の方法でスピンドルモータ電流の変化が正しく検出可能である。

【0049】実施の形態6、本発明のさらなる応用として、例えば変形したディスクが、装置の構造に融れてディスクの回転の負荷が極端に重くなっている状態のように、スピンドルモータにキック動作を命令した後のモータ電流に關し、時間経過に対してほとんど起動電流値から減少しない場合、あるいは逆に起動電流が異常な値である場合に、それを検出することが可能である。このような検出は図1のシステムで可能である。ただし、制御回路は制御回路G56として図1の場合とは異なる。図11は新たな制御回路G56の処理フローの例である。図11の処理と図5の処理で同一符号は同一処理内容を示すが、図11ではステップ507a、507b、514a、514bが追加されている。図11のステップ507aでは、スピンドルキック直後のモータ電流値Vimが、ROMに記憶している上限値VimSMと下限値VimSLの間にあるかどうかを判断する。上限値と下限値は例えばそれぞれ平均的起動電流値の+30%、-30%の値を選んでおく。

【0050】ステップ507aで、起動電流が適正範囲内(YES)ならステップ508の処理に向かい、適正範囲外(NO)ならばステップ507bでシステムの異常とし、例えばその後、図示しない表示装置で「システムの異常です」といった表示処理を行うことが考えられる。ステップ514aはステップ514で時間に対するモータ電流の変化が8cmディスクの場合よりは小さい(ディスク慣性が大きい)場合に処理され、ここでΔVimを新たな固定値A4と大小比較する。固定値A4は、時刻Ts1において本来の12cmディスクが示すΔVimより小さい値が選ばれ、言い換えれば、存在し得る12cmディスクよりも慣性が大きいときのΔVimに相当する値にA4を選ぶ。ステップ514aでこのようにA4に対しVimが大きいと判定すると、ディスクは12cmディスクであるとしてステップ518に

57

向かう。逆にVimがA4より小さければやはり異常状態としてステップ514bでその旨を出力する。この場合、前述のように、ディスクの変形による装置構造との接触等も考えられるので、例えば図示しない表示装置に「ディスクをチェックしてください」という意味の警告を発するといふ方法もあろう。

[0051]

【発明の効果】以上示したように、本発明によれば、従来技術の課題を解決して確実にディस्कサイズのみならずCDシングルアダプタ単独挿入の演出が可能である。即ち光学センサを使う場合のような外乱光の対策は不要であり、振動によってディस्कサイズの信頼性が低下することもない。

【0052】また、本発明の別の主旨によれば、デジタル数値の差をとると言う簡便な処理でディスク検出が可能である。

【0053】また、本発明の別の主旨によれば、検出対象であるモータの個々の特性のばらつきにも対応でき、より確実な判定を可能にしている。

【0054】また、本発明の別の主旨によれば、スピンドルモータ駆動回路から簡便な方法でモータ電流を検知することによりディスキ検出が可能である。

【0055】また、本発明の別の主旨によれば、一般に価格や実装面積に関しメリットのある複数の駆動回路（パワーアンプ）を内蔵した電力供給回路にも簡便なモータ電流検知法が適用できる。

【0056】また、本発明の別の主旨によれば、スピンドルモータの巻き線の断線といったシステムの異常状態への識別能力が高まり、操作者への警告や故障診断等に関する、より詳細な情報を提供することが可能である。

【0057】また、本発明の別の主旨によれば、ディスプレイ変形等によるモータが回転しないといった異常への識別能力が高まり、操作者への警告や故障診断等に関し、より詳細な情報を提供することが可能である。

【0058】また、本発明の別の主旨によれば、限られたA/D変換器の分解能の制約のなかでC/Dシンギュラリティの単独挿入、ディスプレイの判定の信頼度を上げることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係るディスプレイ検出装置を示すブロック図である。

【図2】 この発明の原理を説明するためのモータの等価回路である。

【図3】 この発明の原理を説明するためのキック状態

16

でのスピンドルモータ回転数とモータ電流の時間変化を示す図である。

【図4】 この発明に使用される電流／電圧変換回路を示すブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態1に係る制御回路の処理フローチャートである。

【図6】 この発明の実施の形態2に係る制御回路の処理フローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態3に係る制御回路の処理フローチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態4に係るモータ電流検出回路を示すブロック図である。

【図9】 この発明の実施の形態4に係る他のモータ電流検出回路を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態5に係る制御回路の処理フローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態6に係る制御回路の処理フローチャートである。

【図12】 従来のディスク検出装置の第1の例を示すブロック図である。

【図13】 従来のディスク検出装置の第2の例の主要部分を示すブロック図である。

【図14】 従来のディスク検出装置の第1の例における制御回路の処理フローチャートである。

【図15】 従来のディスク検出装置の第2の例における制御回路の処理フローチャートである。

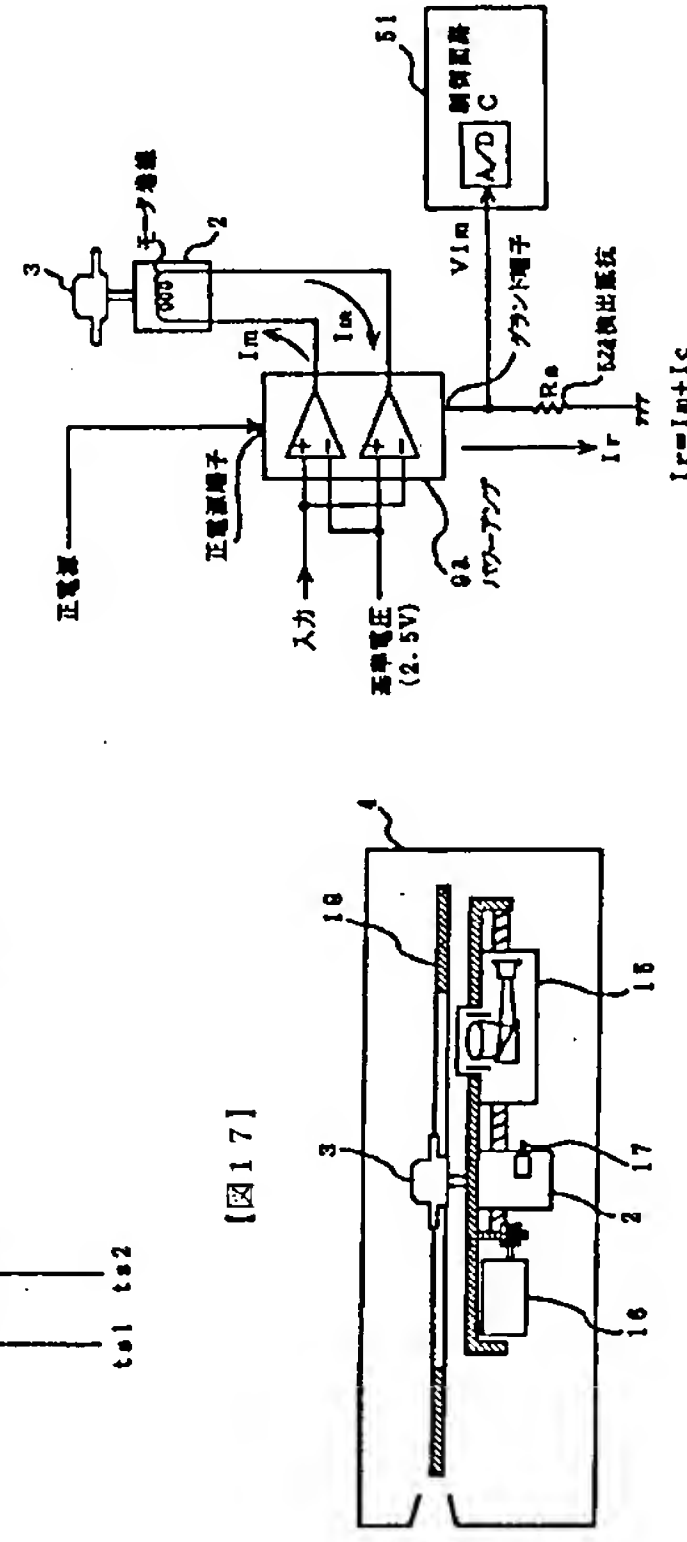
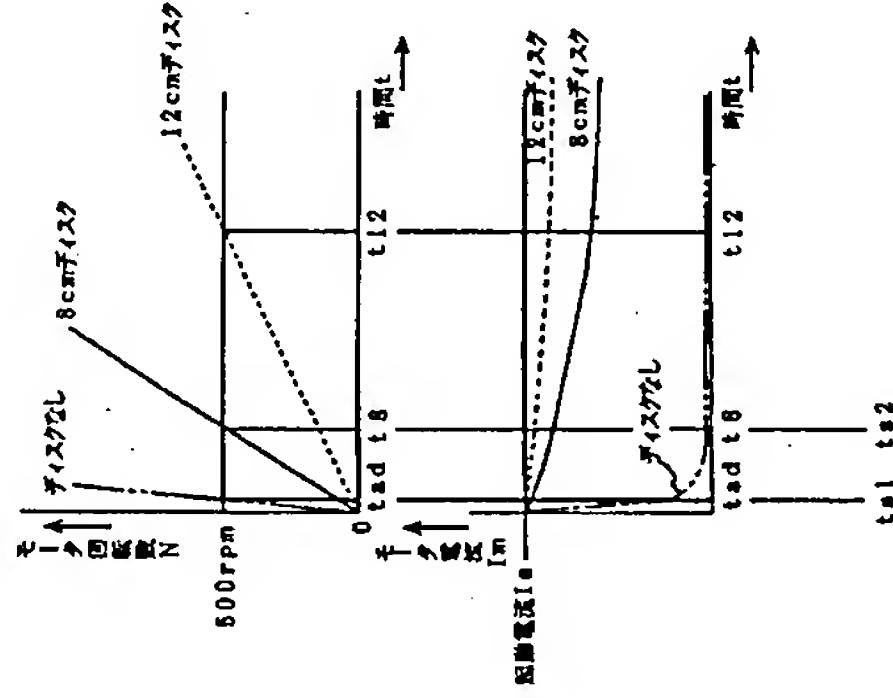
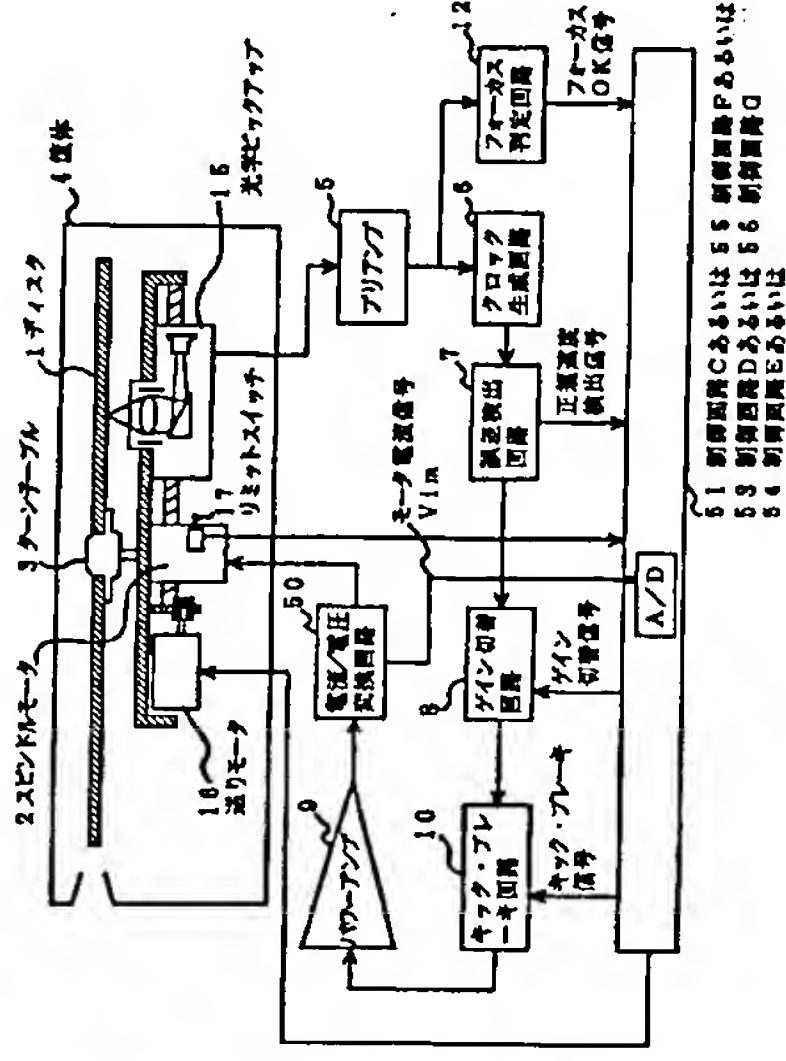
【図16】従来のディスク検出装置の第1の例を説明するモータ回転数の時間変化を示す図である。

【図17】 CDシングルアダプタを装填したCDプレーヤーの断面図である。

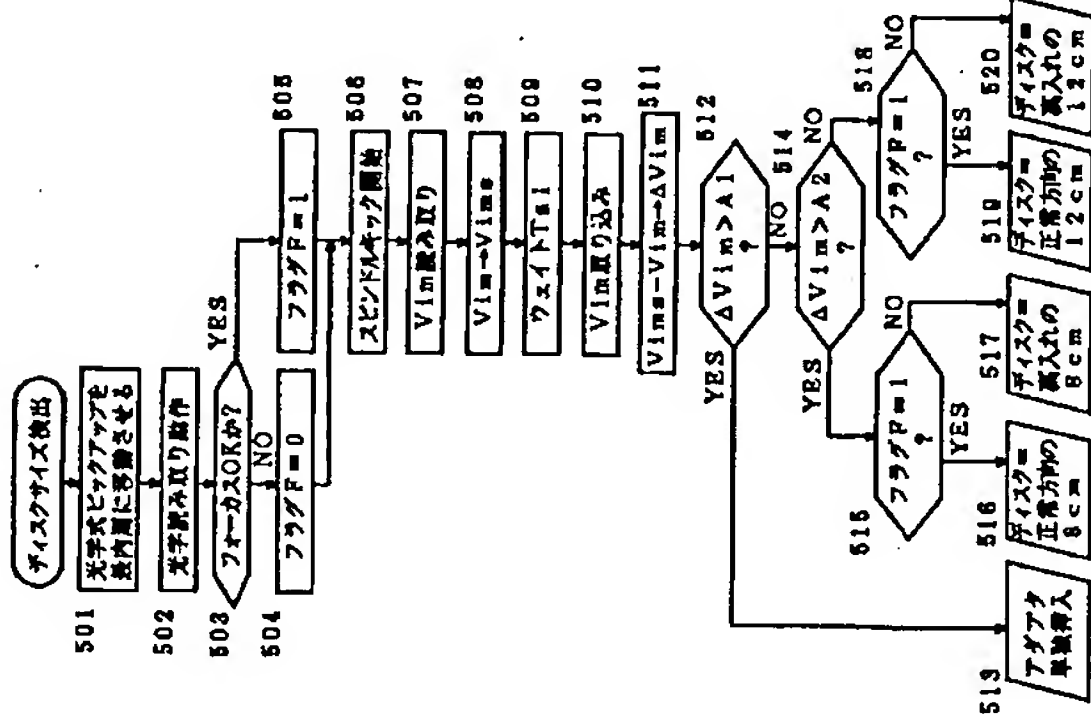
【図18】 CDシングルアダプタの使い方を説明する斜視図である。

## 【符号の説明】

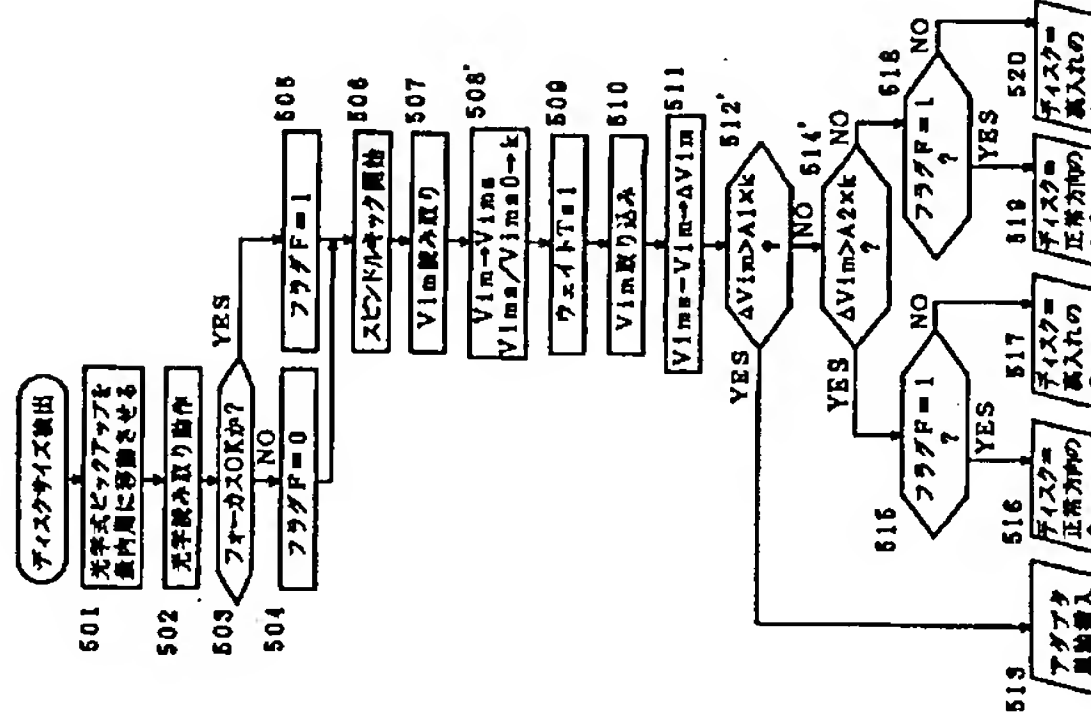
1 コンパクトディスク (略称ディスク) 、2 スピンドルモータ、3 ターンテーブル、4 筐体、5 ブリアンプ、6 クロック生成回路、7 誤差検出回路、8 ギン切替回路、9、9a パワーアンプ、10 キック・ブレーキ回路、12 フォーカス判定回路、15 光学ピックアップ、16 送りモータ、17 リミットスイッチ、19 CDシングルアダプタ、50 電流／電圧変換回路、51 制御回路C、52、52a 検出抵抗、53 制御回路D、54 制御回路E、55 制御回路F、56 制御回路G。



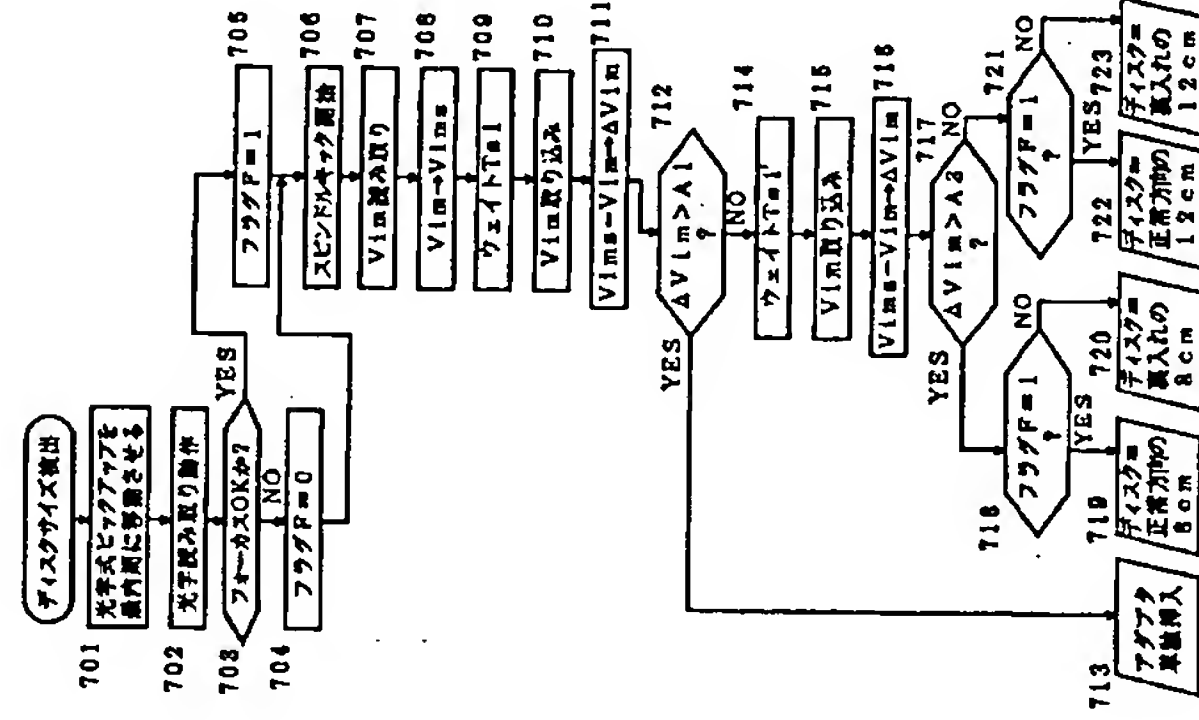
【図5】



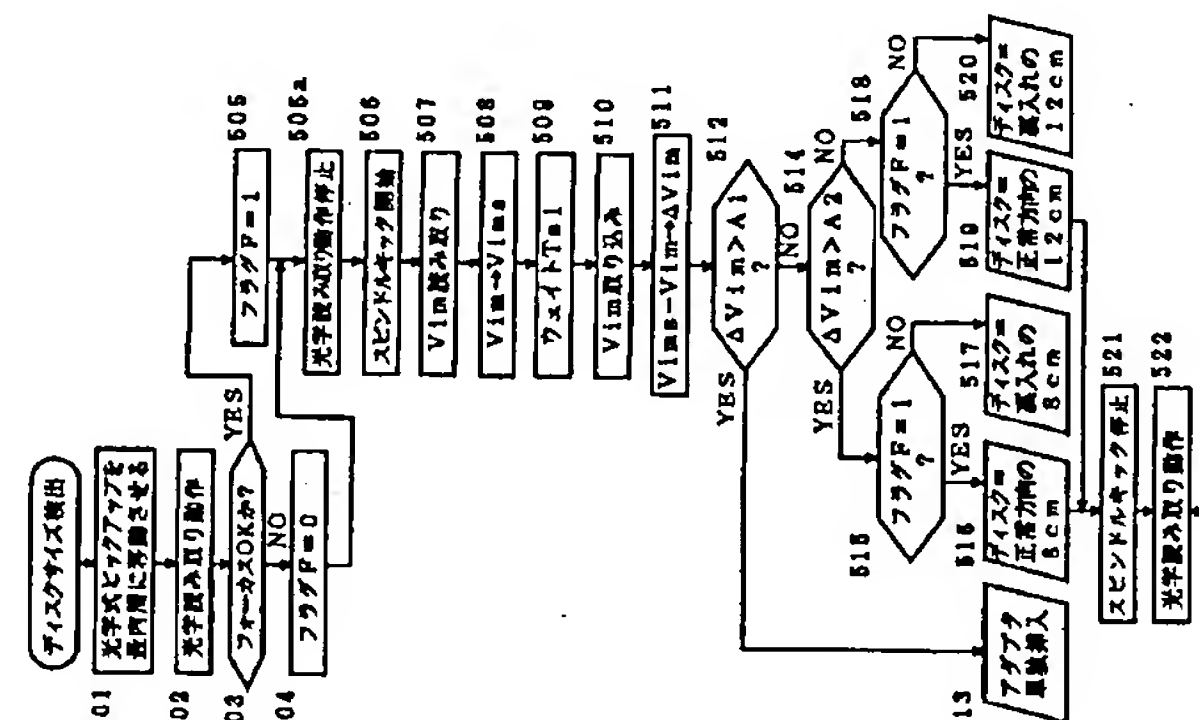
【図6】



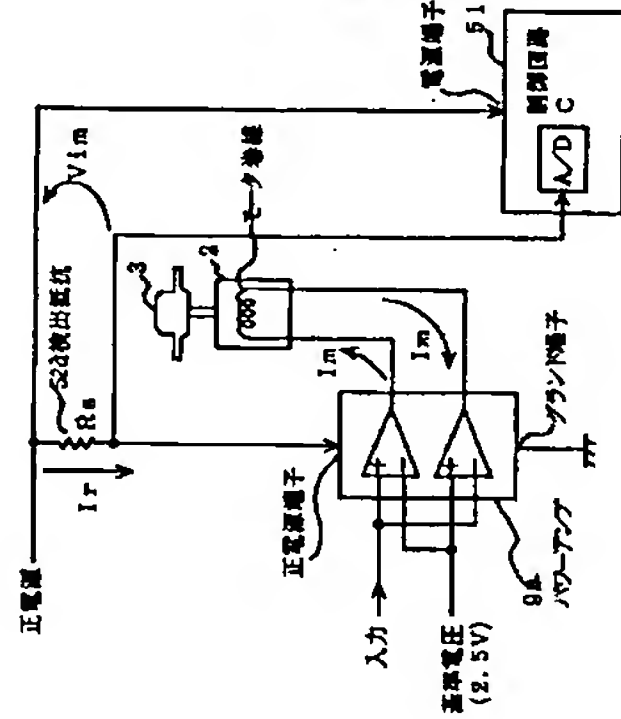
【図7】



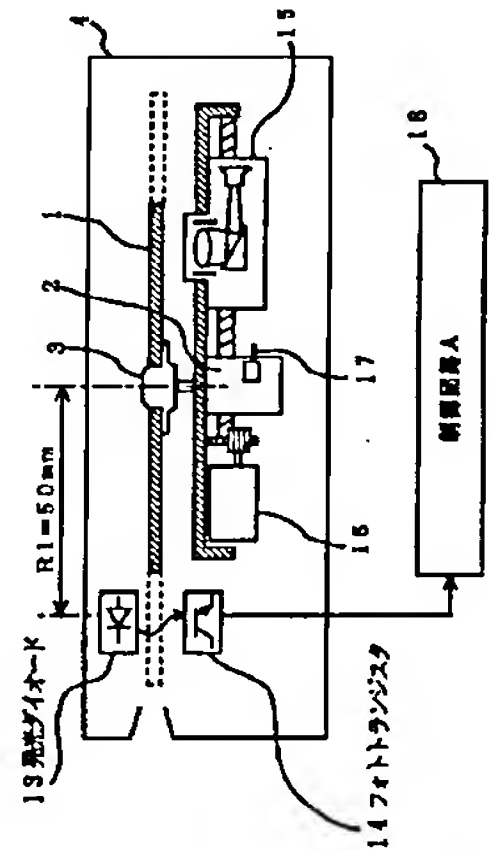
【図10】



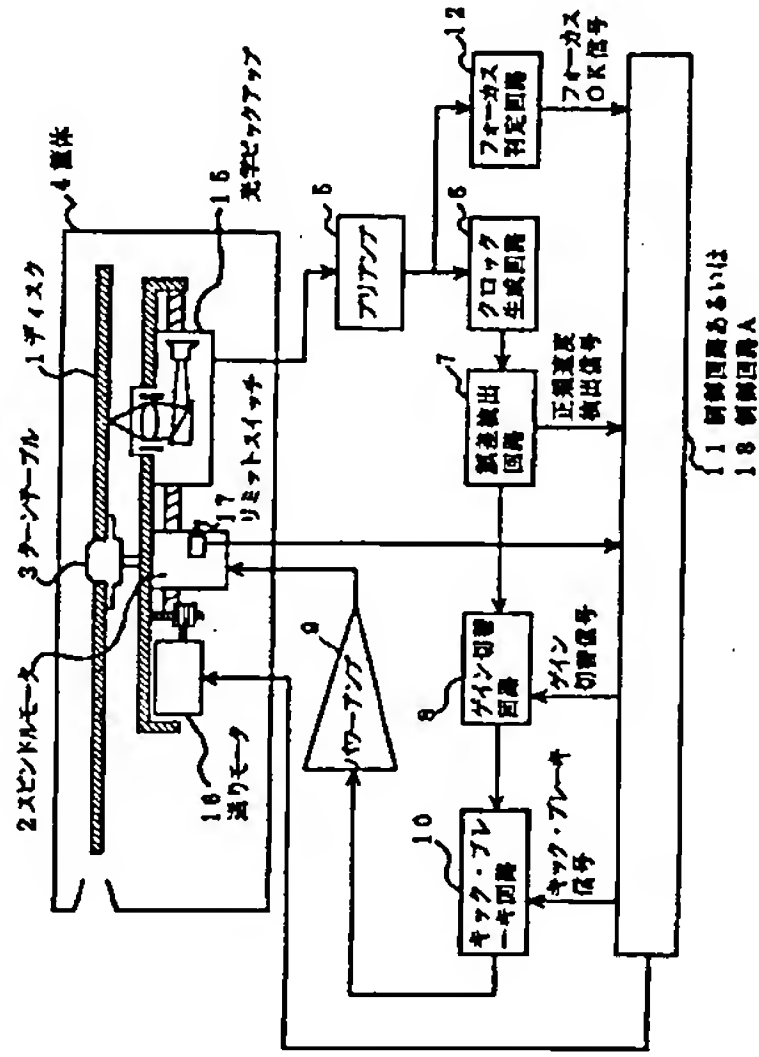
【図9】



【図13】

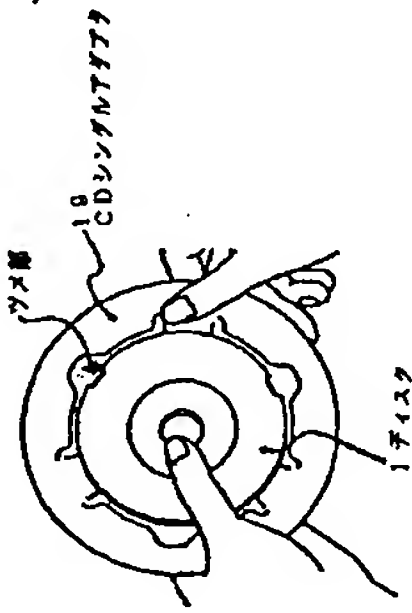


【図12】

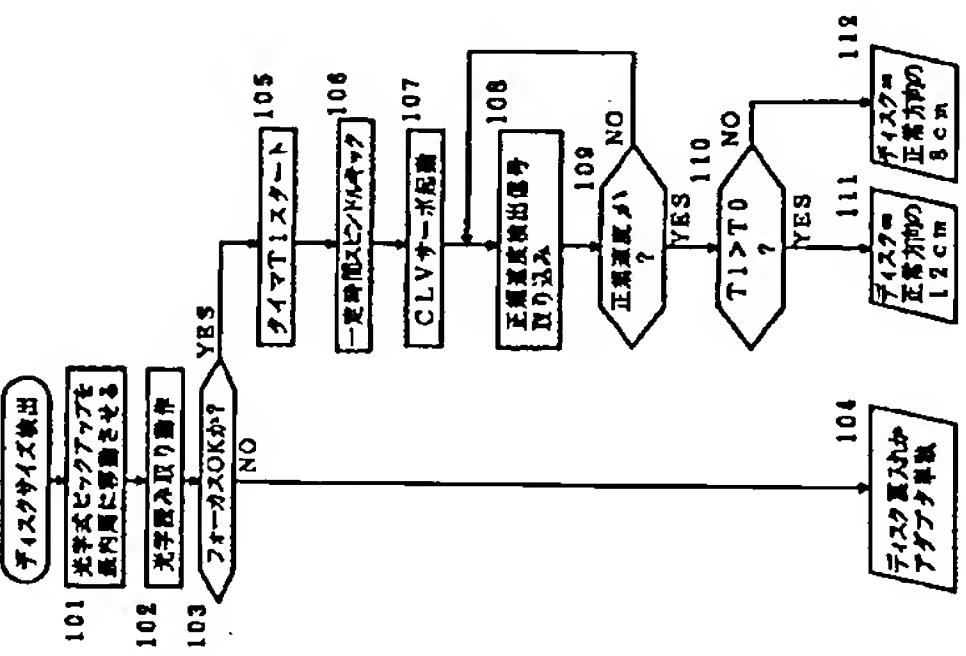




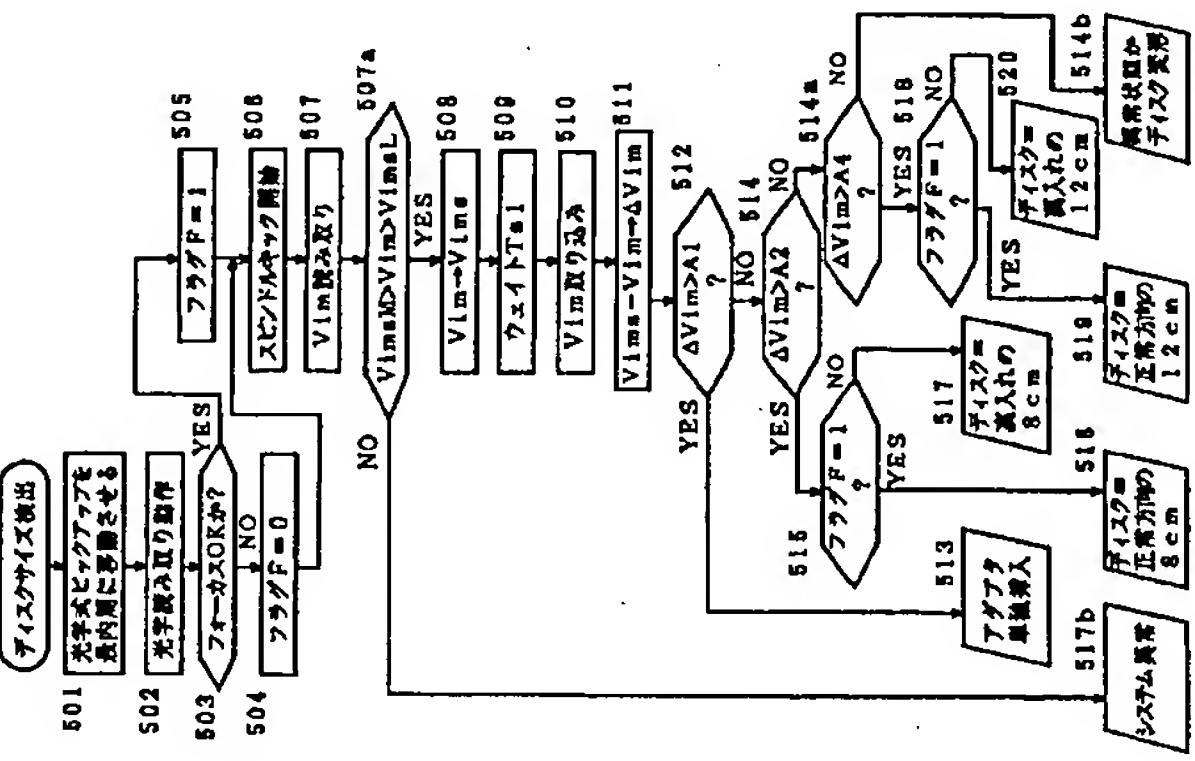
【図18】



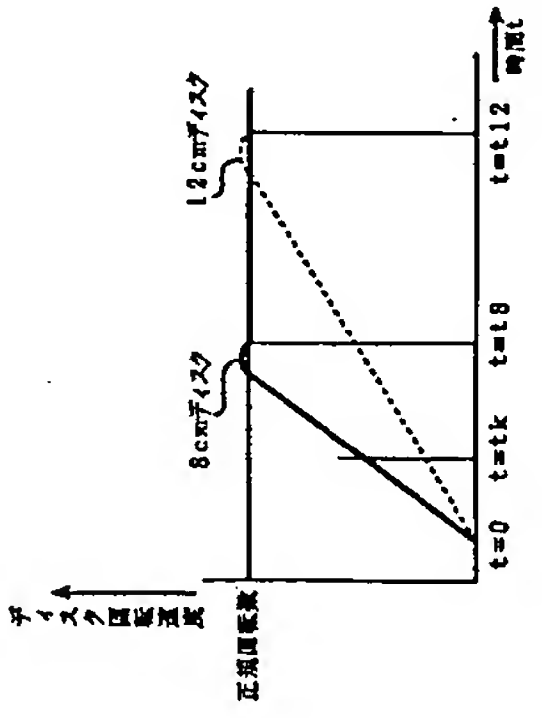
【図14】



【図11】



【図16】



【図15】

